

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FILIPPE OLIVEIRA BICUDO

**LEVANTAMENTO DE PESO OLÍMPICO VOLTADO AO TREINAMENTO DE
RUGBY: UMA REVISÃO DE LITERATURA.**

Monografia apresentada como requisito parcial
para a conclusão do Curso de Especialização
em Treinamento de Força e Hipertrofia, Setor de
Ciências Biológicas, Universidade Federal do
Paraná.

**CURITIBA
2019**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FILIPPE OLIVEIRA BICUDO

**LEVANTAMENTO DE PESO OLÍMPICO VOLTADO AO TREINAMENTO DE
RUGBY. UMA REVISÃO DE LITERATURA.**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Treinamento de Força e Hipertrofia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientador: Professor Me. Fábio Bandeira.

**CURITIBA
2019**

RESUMO

O Rugby é um esporte de colisão que envolve episódios frequentes de alta intensidade de exercício e requer altos índices de força e potência muscular. Para o desenvolvimento dessas capacidades são aplicados diversos métodos, e entre eles o levantamento de peso olímpico (LPO). Entretanto muitas discussões são geradas acerca das indicações para a iniciação à prática, bem como em relação à segurança e aos benefícios proporcionados por ela. O objetivo deste trabalho foi fazer uma revisão sistemática sobre o levantamento de peso olímpico relacionado à preparação física para o jogo de rugby. Foram incluídos trabalhos devidamente publicados que houvessem sido produzidos na língua inglesa, trabalhos experimentais sobre LPO nos quais os sujeitos pesquisados fossem jogadores de rugby (e que apresentassem um número mínimo de 30 sujeitos), e trabalhos citados em manuais específicos para o treinamento de rugby. Os resultados encontrados demonstram que à prática do LPO pode ser segura e benéfica, mesmo para as menores idades, desde que respeite os critérios de segurança e às devidas progressões de exercício, para que os atletas estejam aptos a realizarem os mesmos. Em relação às cargas utilizadas, foi observado que trabalhos realizados entre 50% e 90% da carga máxima nos exercícios de LPO podem ser extremamente benéficos para o desenvolvimento da potência, uma vez que a geração do pico de torque geralmente ocorre com cargas desta magnitude.

Palavras-chave: Rugby; Levantamento olímpico; Treinamento de força.

ABSTRACT

Rugby is a collision sport that involves frequent episodes of high intensity of exercise and requires high rates of strength and muscular power. For the development of these capacities are applied several methods, and among them the Olympic weightlifting. However, many discussions are generated about the indications for initiation into practice, as well about the safety and about the benefits provided by it. The objective of this work was to make a systematic review on the Olympic weightlifting related to the physical preparation for the game of rugby. Was included in this paper published works that had been produced in the English language, experimental works on olympic weightlifting in which the subjects surveyed were rugby players (and who presented a minimum number of 30 subjects), and works quoted in specific manuals for the training of rugby. The results show that the practice of olympic weightlifting can be safe and beneficial, even for the youngest age, if it respects the safety criteria and due progression of exercise, so that the athletes are able to perform them. About the loads used on the practices, it was observed that work performed between 50% and 90% of the maximum load in the olympic weightlifting exercises can be extremely beneficial for the development of power, because the peak torque generation usually occurs with loads of this magnitude.

Keywords: Rugby; Olympic Weightlifting; Strenght Training.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
1.1 Objetivo (s)	7
2. METODOLOGIA.....	8
3. DESENVOLVIMENTO.....	9
4. CONCLUSÕES.....	14
REFERÊNCIAS.....	15

1 INTRODUÇÃO

O Rugby é um esporte de colisão que envolve episódios frequentes de alta intensidade de exercício (corrida, tackle e rucks) separados por séries de exercícios de baixa intensidade (trotes e caminhadas). (DUTHIE; PYNE; HOOPER, 2005). Além disso, o rugby de performance requer altos níveis de força e potência muscular (MILLER & HENDY, 2000).

Tendo em vista que a força e a potência muscular são utilizadas em situações de contato, os forwards apresentam maior força muscular que os linhas (DUTHIE, PYNE, & HOOPER, 2003). Forwards de nível internacional possuem maior força e menores velocidades de corrida quando comparados aos linhas. Em contraste, os linhas produzem movimentos de alta potência nas corridas de alta velocidade, e seus resultados são similares aos de corredores de velocidade de nível internacional (MILLER, QUIEVRE, GAJER et al., 1996).

Dada a importância da força e potência muscular no rugby, muito se discute sobre as metodologias de treinamento utilizadas para o desenvolvimento destas capacidades. Segundo Stiff (1994), o treinamento de força similar ao de bodybuilders é de valor limitado para os jogadores de rugby, principalmente se não incluir movimentos explosivos. Segundo ele, os métodos de treinamento de levantamento de peso olímpico são mais adequados para treinamento de rugby, exigindo que os jogadores executem poucos movimentos com grande potência, para que haja uma melhoria na força rápida. Concomitantemente com isto, alguns autores relatam que os levantamentos peso olímpico (LPO), como o arranco e o arremesso, podem gerar algumas das maiores produções de potência nos exercícios de treinamento de força (Janz et al 2008, Newton 2010, Comfort et al 2011). Este ponto de vista é apoiado em estudos que relataram grandes correlações entre o desempenho de levantamento de peso olímpico e a velocidade e potência. Por exemplo, Hoffman et al (2004) mostraram que um programa de 8 semanas de levantamento olímpico foi obtido resultados superiores ao treinamento tradicional de força no aumento da potência de salto. Resultados similares de um estudo de treinamento de 15 semanas mostraram uma vantagem significativa para o levantamento do estilo olímpico em relação ao treinamento pliométrico para aumentos no desempenho do salto vertical (Tricoli et al 2005). Exercícios de LPO produzem alguns dos maiores picos de potência

documentados em todos os exercícios de força (Garhammer, 1993; Kawamori & Haff, 2004). As ações do LPO são executadas em 0,2 a 0,3 segundos e a produção do pico de potência é de 4 a 5 vezes maior do que no agachamento tradicional ou levantamento terra. A natureza de alto nível força e alto nível de velocidade desses exercícios os torna idealmente adequado para o desenvolvimento de força e potência muscular (Devilliers, 2009). Ainda segundo Newton (2010), exercícios de levantamento de peso olímpico, como arranco, arremesso, e suas variações são perfeitamente adequados para o treinamento específico de velocidade.

Entretanto, ainda há muita discussão sobre o treinamento de levantamento de peso olímpico, por conta do tempo despendido para o treinamento das habilidades, uma vez que elas possuem grande complexidade, além da segurança e as indicações de idade para o início da prática, os efeitos do treinamento e os benefícios desta prática em relação ao rendimento atlético.

1.1 Objetivos

Portanto o objetivo geral do trabalho é fazer uma revisão sistemática sobre o levantamento de peso olímpico no desenvolvimento de força e potência voltado à preparação física relacionada ao rugby, e os objetivos específicos são observar as indicações de iniciação à prática, e as recomendações da literatura em relação à segurança, e às indicações de cargas e amplitudes de movimento para o desenvolvimento da potência muscular.

2 METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma revisão sistemática de literatura sobre o levantamento de peso olímpico na preparação física relacionada ao jogo de rugby. Os termos Rugby; Olympic Weightlifting; Strength training; foram utilizados como palavras chave nas seguintes plataformas de pesquisa: Google acadêmico, Lilacs e Scielo.

Inicialmente foram encontrados 2684 artigos. Para que os mesmos se encaixassem nos critérios de inclusão/exclusão foram escolhidos trabalhos com os seguintes critérios: Trabalhos publicados em inglês; trabalhos experimentais que contivessem um mínimo de 30 sujeitos pesquisados, nos quais a população fosse composta por jogadores de rugby; artigos e trabalhos específicos para o treinamento de rugby que houvessem sido devidamente publicados; e artigos citados em manuais de treinamento de rugby.

Após os trabalhos serem submetidos aos critérios de inclusão e exclusão, 37 se encaixaram nos padrões estabelecidos, e, portanto, foram incluídos como referências neste trabalho.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Levantamento olímpico voltado ao rugby - Idade de iniciação.

Como treinadores e preparadores físicos, estamos conscientes da importância de se utilizarem métodos de treinamento eficazes e seguros para os jogadores em todos os níveis do jogo. Além disso, estamos sempre preocupados em aderir às melhores práticas no treinamento de todos os exercícios (World Rugby, 2019). No entanto, há muito debate e preocupação sobre a idade ou estágio de desenvolvimento mais apropriado para introduzir os levantamentos de peso olímpico no programa de força e condicionamento dos jovens jogadores. Vários órgãos e autores descreveram conceitos de treinamento avançado como pliometria, periodização e levantamento de peso olímpico como seguros e eficazes quando usados em programas de condicionamento de atletas jovens (Lloyd et al 2012, Behm et al 2008, Faigenbaum et al 2009, Faugenbaum & Myer 2010).

Além disso, Faigenbaum et al (1999) observaram que em alguns países crianças a partir dos 8 anos de idade aprendem a técnica dos exercícios de levantamento de peso olímpico, mas a sobrecarga não é adicionada à barra até os mesmos tenham desenvolvido a coordenação adequada. Após um período de treinamento, crianças que praticaram os levantamentos de arranco e arremesso apresentaram melhorias nas performances de velocidade e de salto comparáveis ao treinamento pliométrico, e maiores do que quando comparadas ao treinamento de força tradicional (Chaouachi, 2013). Os jogadores devem ser encorajados para desenvolver as técnicas de levantamento de peso olímpico em sua infância e adolescência, para permitir que o desenvolvimento físico e técnico ocorra simultaneamente. O treinamento deve incluir tantos exercícios para a melhoria da técnica, sobretudo na pré-temporada (Marshall, 2005).

Portanto, o levantamento de peso olímpico é considerado seguro quando aplicado com a devida supervisão, e tem demonstrado ser um método eficaz para melhorar a velocidade e a força em diversas faixas etárias e experiências de treinamento (World Rugby, 2019).

3.2 Levantamento olímpico voltado ao rugby - Metodologia de iniciação.

O levantamento de peso olímpico é uma forma muito técnica de treinamento com pesos, e exige grande prática específica para que possam ser observados benefícios relacionados à força, potência e velocidade (Marshall, 2005). Os requisitos físicos para a execução dos levantamentos, incluindo a flexibilidade na coluna, quadris e tornozelos, podem estar além da capacidade dos jogadores de rugby (Phillips, 1998).

A demanda física do rugby e de seu treinamento pode limitar a mobilidade dos jogadores e, portanto, eles podem adotar a técnica incorreta na prática do LPO. Má flexibilidade nos quadris pode levar à dor lombar, além disso o jogador pode não ser capaz de manter a postura correta durante o levantamento. Para que a técnica correta seja desenvolvida, exercícios técnicos assumem importância primordial nas primeiras sessões de LPO, tais como agachamento profundo, remada alta em suspensão, agachamento com a barra sobre a cabeça, recepção em pé, recepção profunda etc. (Phillips, 1998). Os exercícios devem ser conduzidos em associação com o treinamento de flexibilidade e mobilidade, embora as próprias posições específicas do LPO podem levar ao aumento da flexibilidade, como foi observado em atletas de levantamento de peso olímpico (Jensen, 1979). O arranco com recepção profunda só deve ser executado quando o atleta estiver apto a realizar um agachamento profundo com a barra acima da cabeça, com os cotovelos estendidos, coluna reta, calcanhares no solo e quadril estável (World Rugby, 2019).

É importante concentrar-se apenas na técnica durante o estágio inicial do treinamento. Assim, o uso do cabo e da barra descarregada é ideal para que a carga utilizada não seja tão pesada. Esta é a abordagem preferida para a introdução de padrões complexos de treinamento de força, como o arranco e o arremesso (Zawiega 2008, Newton 2010). Além disso, o treinador deve reconhecer que treinar certas habilidades esportivas requer uma variedade de métodos de treinamento. Uma habilidade complexa, como o arranco, provavelmente não será dominada durante a primeira sessão de treino. Durante a introdução ao levantamento, o treinador pode demonstrar toda a ação do levantamento e de seus derivados, ou fornecer uma demonstração em vídeo da técnica desejada, para que o iniciante tenha um modelo

visual para replicar, e em alguns casos, o treinador pode simplesmente deixar o jogador tentar um levantamento utilizando-se de um exercício modificado, como o arranco com recepção em pé e com saída em suspensão (World Rugby, 2019).

É a partir dessa abordagem, com exercícios modificados que o técnico ensinará as partes componentes, construindo e refinando todo o movimento, se esse for o objetivo desejado. Ao enfatizar esta fase na abordagem de treinamento, deve-se usar uma carga muito leve, até que o técnico observe melhorias na técnica e na coordenação, na estabilidade e na força dos movimentos nas primeiras sessões (World Rugby, 2019).

3.3 Carga ótima para a geração do pico de potência e amplitude de movimento.

A capacidade de desenvolver altos níveis de potência muscular é considerado um componente essencial para o sucesso em muitas atividades esportivas (Bevan et al, 2010). Em tais atividades, a potência muscular é o principal determinante do desempenho (Kawamori & Haff, 2004). Assim, se os atletas de aumentarem seu pico de potência, eles podem melhorar seu desempenho (Cormie, 2008). Para ganhar vantagem competitiva sobre os adversários, os treinadores continuamente devem examinar, revisar e melhorar os regimes de treinamento com o objetivo de produzir atletas mais fortes, mais rápidos e mais potentes (Devilliers, 2011).

A potência é mensurada em termos de produção de potência absoluta e produção do pico de potência, que é o produto da força e de velocidade. Esta é a capacidade dos músculos de exercerem uma grande força ao contrair em alta velocidade (Devilliers, 2011). À medida que a força gerada por um músculo aumenta, sua velocidade de contração diminui (Kawamori & Haff, 2004). Para alcançar resultados específicos, são necessárias cargas de treinamento específicas (Baeckle & Earle, 2000). Há, portanto, uma carga ideal no que se trata dos componentes força e velocidade para que seja obtida uma potência de pico. Geralmente acredita-se que a geração do pico de potência pode ocorrer em cargas entre 10 a 80% do da capacidade máxima (1RM). Isso depende de fatores como a musculatura trabalhada, a natureza dos exercícios (exercícios uniarticulares ou multiarticulares), bem como o status de treinamento dos atletas, experiência de treinamento e níveis de força (Baker, 2001, 2002, Garhammer, 1993; Newton, 2010).

No entanto, para o LPO, ainda há grande controvérsia em torno da intensidade das cargas de treinamento que devem ser utilizadas no arranco e no arremesso para que a geração do pico de potência seja obtida.

Com relação ao nível de força dos atletas, Devilliers (2009), relatou que em atletas inexperientes a geração do pico de potência foi alcançada em 90% de uma repetição máxima durante o teste de pré-temporada. O grande percentual de carga utilizada indica que os participantes dependiam em grande parte sua capacidade de geração de força para a produção do pico de potência, não se mostrando tão dependente da velocidade do movimento, e que quanto maior a dependência da força para a produção do pico de potência, maior será o percentual da carga utilizada no exercício. Além disso, o mesmo autor relatou que não houve mudança significativa na velocidade do movimento, embora a massa absoluta na barra tenha aumentado. Isso poderia indicar que a melhoria na produção do pico de potência foi mais relacionada ao aumento da força, do que a um aumento na velocidade do movimento.

Baker (2001) mencionou que atletas mais fortes tendem a produzir o pico de potência em cargas relativas mais baixas do que atletas mais fracos. Kawamori et al. (2005) também relataram que participantes com menor capacidade de geração de força produziram o pico de potência a uma carga percentual mais alta (80% 1RM) do que atletas mais fortes (70% 1RM) nos exercícios de LPO.

Outro segundo fator que pode influenciar na geração do pico de potência é a experiência de treinamento. Winchester et al. (2005) relataram que os percentuais de carga máxima para a produção do pico de potência mudaram, de 70% para 50% de uma repetição máxima após quatro semanas de treinamento técnico. Seus participantes eram relativamente jovens e inexperientes. Neste estudo cinco meses de treinamento de levantamento de peso olímpico, ajudaram os sujeitos a realizarem os levantamentos com mais eficiência. Consequentemente, um levantamento mais eficiente poderia ter sido a razão para que a produção do pico de potência ocorresse com cargas mais baixas. Além disso, vários autores mostraram que a geração do pico de potência durante o LPO é alcançada entre 50% e 90% da capacidade máxima em um arranco ou de um arremesso (Kawamori et al 2005).

Assim, parece que a utilização do LPO com cargas máximas não é um pré-requisito para otimizar a produção de potência durante o treinamento. Além disso, o

uso de cargas moderadas é eficaz na otimização do pico potência durante as variações dos movimentos de LPO (World Rugby, 2019).

Em relação à amplitude dos movimentos, estudos recentes mostram que grande potência pode ser gerada usando variações dos levantamentos, como o arranco em suspensão, o arremesso em suspensão e recepção do arremesso em suspensão em pé, uma vez que os mesmos podem produzir um pico de potência igual, ou em alguns casos, maior do que quando comparados aos movimentos tradicionais do LPO (Comfort et al 2011). Uma vez que o objetivo de um exercício seja gerar movimentos de alta potência, com a suposição de que tal treinamento aumentará a potência e a velocidade do jogador, as variações de exercícios do levantamento de peso olímpico com menores amplitudes parecem ser eficazes. As variações do LPO com menores amplitudes podem ser atrativas para o jogador de Rugby, já que não exigem que o jogador agache profundamente. Além disso, completar um agachamento profundo com a barra acima da cabeça pode ser um desafio difícil e, portanto, o arranco completo pode não ser completado com segurança por esses jogadores (World Rugby, 2019).

4 CONCLUSÕES

Segundo as referências utilizadas podemos concluir que o LPO pode ser inserido nos programas de preparação física desde os primeiros estágios de treinamento, mostrando-se um método seguro e eficiente quando aplicado da maneira correta, sob supervisão e com a devida progressão dos exercícios, mesmo para as menores idades.

Vale lembrar que nos estágios iniciais de aprendizagem o aumento na sobrecarga pode não ser necessário e a mesma deve ser adicionada somente quando o atleta dominar os movimentos do LPO com eficiência e eficácia, sendo competente tanto na parte motora quanto na parte de mobilidade para que a realização dos exercícios tragam os devidos benefícios na performance dos jogadores.

Em relação às cargas e à amplitude dos movimentos, foi observado que a geração do pico de torque geralmente é obtida com cargas entre 50% e 90% de uma repetição máxima, não sendo necessária a utilização de cargas máximas para o desenvolvimento da potência dos atletas.

Em relação à amplitude dos movimentos, é observado que variações com menor amplitude, como o arremesso em suspensão com recepção em pé, o arranco em suspensão, o arremesso em suspensão e outras variações dos movimentos podem gerar picos de torque iguais ou maiores quando comparados aos levantamentos de peso olímpico completos, e portanto podem ser utilizados como uma alternativa no treinamento. Além disso, a mobilidade limitada de alguns jogadores pode fazer com que eles sejam incapazes de realizar os movimentos completos como o agachamento profundo com a barra acima da cabeça, e para estes jogadores, as variações do LPO com menores amplitudes é uma alternativa segura, eficiente para os atletas.

REFERÊNCIAS

- DUTHIE, G.; PYNE, D.; HOOPER, S. **Time motion analysis of 2001 and 2002 super 12 rugby**. Journal of Sports Sciences, v. 23, n. 5, p. 523–530, 2005.
- MILLER S., HENDY L. **The effects of increasing load on electromyographic parameters in selected lower limb muscles during the parallel squat**. Proceedings of XVIII International Symposium on Biomechanics in Sports; The Chinese University of Hong Kong, p. 773-776, 2000.
- DUTHIE G., PYNE D., HOOPER S. **Applied physiology and game analysis of rugby union**. Sports Medicine, Auckland, v. 33, p. 973–991, 2003.
- MILLER C., QUIEVRE J., GAJER B., et al. **Characteristics of force velocity relationships and mechanical power output in the French national rugby team and elite sprinters using 1/2 squats**. First Annual Congress, frontiers in sport science, the European perspective; European College of Sport Science, p. 494-495, 1996.
- SIFF M. C., **Scientific physical conditioning for rugby**. South African Journal of Sports Medicine, Volume 1, Issue 2, p. 6 - 8, Nov 1994.
- JANZ et al. **Training Explosiveness: Weightlifting and Beyond**. Strength and Cond J, NSCA. Vol 30(6), p. 14-22, 2008.
- NEWTON H. **Explosive Lifting for Sports**. Human Kinetics. 2010.
- COMFORT et al. **Comparisons of peak ground reaction force and rate of force development during variations of the power clean**. JSCR. Volume 25(5), p. 1235–1239, 2011.
- HOFFMAN et al. **Comparison of olympic vs. traditional power lifting training programs in football players**. Journal of Strength and Conditioning Research, volume 18, p. 129-135, 2004.
- TRICOLI et al. **Short-term effects on lower-body functional power development: Weightlifting vs. Vertical jump training programs**. Journal of Strength and Conditioning Research. Volume 19, p. 433-437, 2005.
- PHILLIPS, N. **Rugby and weight training. Injury problems associated with power cleans**. RFU J. Spring edition. 8–9, 1998.
- LEAR, J. **Skillful Weightlifting**. Londres: A&C Black, 1991. p. 73.
- GARHAMMER, J. (1993). **A review of power output studies of Olympic and powerlifting: methodology, performance prediction, and evaluation tests**. Journal of Strength and Conditioning Research, Volume 7, p. 76-89, 1993.

KAWAMORI, N. & HAFF, G. **The optimal training loads for the development of muscular power.** Journal of Strength and Conditioning Research, Volume 18, p. 675-684, 2004.

DEVILLIERS, N. (2009). **Optimal training load for the hang clean and squat jump in under-21 rugby players.** 2009. 160 p. Monografia (Mestrado em ciências do esporte) - Universidade de Stellenbosch - Stellenbosch.

WORLD RUGBY. **World Rugby Strenght & Conditioning.** Disponível em <<http://sandc.worldrugby.org/?module=78§ion=277&subsection=553>> Acesso em Outubro de 2018.

LLOYD et al. **UKSCA position statement: Youth resistance training.** Journal of Strength and Conditioning Research. Volume 26, p 26-39, 2012.

BEHM et al. **Canadian society for exercise physiology position paper: Resistance training in children and adolescents.** Applied Physiology Nutrition and Metabolism. Volume 33, p. 547-61, 2008.

FAIGENBAUM et al. **Youth resistance training: Updated position statement paper from the national strength and conditioning association.** Journal of Strength and Conditioning Research. Volume 23, p. 60-79, 2009.

FAIGENBAUM & MYER. **Resistance training among young athletes: Safety, efficacy and injury prevention effects.** British Journal of Sports Medicine. Volume 4, p. 56–63, 2010.

FAIGENBAUM et al. **The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children.** Pediatrics. Volume 104, p. 5, 1999.

CHAOUACHI et al. **Olympic weightlifting and plyometric training with children provides similar or greater performance improvements than traditional resistance training.** Journal of Strength and Conditioning Research. Volume 28, p. 1483-1496, 2014.

MARSHALL, J. **In-Season Periodization with Youth Rugby Players.** National Strength and Conditioning Association. Volume 27, n. 5, p. 10–19, 2005.

JENSEN, T., FISHER M. **Scientific Basis of Athletic Conditioning.** Philadelphia. Lea and Febiger, 1979. p. 12–16.

ZAWIEJA M. **Treinamento com pesos.** Philippa Sportverlag. Volume 34, p. 23-27, 2008.

BEVAN, H.R., BUNCE, P.J., OWEN, N.J., BENNETT, M.A. & COOK. C.J., et al. **Optimal loading for the development of peak power output in professional rugby players.** Journal of Strength and Conditioning Research, Volume 24, p. 43-47, 2010.

KAWAMORI, N. & HAFF, G. **The optimal training loads for the development of muscular power.** Journal of Strength and Conditioning Research, Volume 18, p. 675-684, 2004.

CORMIE, P. **Does an optimal load exist for power training?** Strength and Conditioning Journal, Volume 30, p. 67-69, 2008.

VILLIERS, N. **Optimal training load for the hang clean.** African Journal for Physical Activity and Health Sciences. Volume 21, p. 31-38, 2015.

BAECHLE, T.R. & EARLE, R.W. **Essentials of strength training and conditioning.** Champaign, Human Kinetics, 2000.

BAKER, D. **Comparison of upper-body strength and power between professional and college-aged rugby league players.** Journal of Strength and Conditioning Research, Volume 15, p. 30-35, 2001.

BAKER, D. **Differences in strength and power amongst junior-high, senior high, college-aged, and elite professional rugby league players.** Journal of Strength and Conditioning Research, Volume 16, p. 581-585, 2002.

GARHAMMER, J. **A review of power output studies of Olympic and powerlifting: methodology, performance prediction, and evaluation tests.** Journal of Strength and Conditioning Research, Volume 7, p. 76-89, 1993.

NEWTON H. **Explosive Lifting for Sports.** Human Kinetics. 2010. p. 97.

KAWAMORI et al. **Influence of different relative intensities on power output during the hang power clean: Identification of the optimal load.** Journal of Strength and Conditioning Research. Volume 19, p. 298–708, 2005.

WINCHESTER, J.B., ERICKSON, T.M., BLAAK, J.B. & MCBRIDE, J.M. **Changes in bar-path kinematics and kinetics after power-clean training.** Journal of Strength and Conditioning Research. Volume 19, p. 177-183, 2005.